



# Bioenergie und Grundwasser

Nico Goldscheider<sup>1</sup> · Christoph Neukum<sup>2</sup> · Traugott Scheytt<sup>3</sup>

Angenommen: 23. März 2021 / Online publiziert: 16. April 2021  
© Der/die Autor(en) 2021

Die ursprüngliche Grundidee von Bioenergie war ebenso einfach wie gut: Biologische Reststoffe werden nicht weg- geworfen, sondern zur Erzeugung von Wärme und Strom oder als Treibstoff genutzt. Die heutige Realität sieht jedoch anders aus: Große Flächen werden zum systematischen An- bau von Energiepflanzen wie Mais oder Raps umgewidmet. Deutschland ähnelt in vielen Regionen mittlerweile einem großen Maisfeld. Mais wird als Futtermittel und zunehmend auch als Bioenergieträger verwendet. 2020 betrug die Mais- anbaufläche in Deutschland nach Angaben des Statistischen Bundesamtes 27.205 km<sup>2</sup>; das entspricht in etwa der Fläche von Brandenburg. Der ökologische Wert dieser Maisfelder ist gering – für Insekten, Vögel, Säugetiere und sonstige Lebewesen bieten Mais-Monokulturen kaum Lebensraum. Auch die Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion ist ein bekannter Effekt des Anbaus von Energiepflanzen. Letztlich geht es um Flächennutzung: Gerade in einem dicht besie- delten Land wie Deutschland ist die Fläche ein wertvolles Gut und sollte daher eine Schlüsselgröße für eine vernünf- tige und nachhaltige Landnutzungsplanung sein. Unbebau- te Flächen können als naturnahe Wälder und Wiesen, für die Nahrungsmittelproduktion oder eben für die Energie- produktion genutzt werden. Es gibt zwar auch kombinierte Nutzungsformen – beispielweise wird Mais auch als Kraft- futter für die Fleisch- und Milchproduktion verwendet; die

damit verbundene Gülleproblematik wäre ein Thema für sich. Dennoch besteht eine vielschichtige Konkurrenzsitu- ation zwischen Bioenergie, Ernährung und dem Erhalt der Ökosysteme.

Und was hat das mit dem Grundwasser zu tun? Sehr viel, denn auch die Grundwasserneubildung findet auf der Fläche statt, und sowohl die Menge als auch die Quali- tät des Grundwassers hängen auf vielfältige Weise von der Landnutzung ab. Die Auswirkungen des Maisanbaus auf die Grundwasserqualität sind vielfach belegt: Mais benö- tigt besonders viel Stickstoff, wovon erhebliche Teile ins Grundwasser gelangen können; auch der Pestizideinsatz im Maisanbau ist ein Problem für die Grundwasserqualität. Ei- ne Nutzung dieser Flächen als naturnahe Wiesen oder Wäl- der wäre in Hinblick auf die Grundwasserqualität und auch für die Biodiversität auf jeden Fall ein Gewinn.

Etwas komplexer und weniger gut erforscht sind die Auswirkungen auf die Quantität der Grundwasserressour- cen, also auf die Grundwasserneubildung. Natürlich be- nötigt Mais Wasser für seine Transpiration, aber dies gilt schließlich für alle Pflanzen. Die Wassermenge, die pro Ki- logramm pflanzlicher Trockenmasse verbraucht wird, wird als Transpirationskoeffizient bezeichnet. Dieser ist für Mais ähnlich oder etwas geringer als für Weizen. Es ist aber ein Unterschied, ob dieses Wasser zur Produktion von Nah- rungsmitteln oder zur Produktion von Bioenergie verwen- det wird. Zu landwirtschaftlich produzierten Lebensmitteln gibt es keine Alternative, wohl aber zur Bioenergie.

Diese Bewertung verschlechtert sich nochmals deutlich, wenn Feldberegnung ins Spiel kommt. Aktuell basiert die Landwirtschaft in Deutschland überwiegend auf Regenwas- ser; nur wenige Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche werden künstlich beregnet. In manchen Regionen Deutschlands werden jedoch erhebliche Mengen Grund- wasser für die Feldberegnung entnommen, und global gese- hen ist die Bewässerungslandwirtschaft der größte Wasser- verbraucher. Dramatisch sinkende Grundwasserstände bis hin zu einer völligen Erschöpfung der Grundwasserleiter treten vor allem dort auf, wo im großen Stil bewässert wird. Durch die bereits jetzt beobachtete zunehmende Trocken-

✉ Nico Goldscheider  
[nico.goldscheider@kit.edu](mailto:nico.goldscheider@kit.edu)

Christoph Neukum  
[christoph.neukum@bgr.de](mailto:christoph.neukum@bgr.de)

Traugott Scheytt  
[traugott.scheytt@geo.tu-freiberg.de](mailto:traugott.scheytt@geo.tu-freiberg.de)

<sup>1</sup> Institut für Angew. Geowissenschaften, Karlsruher Institut für Technologie, Kaiserstr. 12, 76131 Karlsruhe, Deutschland

<sup>2</sup> Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Stilleweg 2, 30655 Hannover, Deutschland

<sup>3</sup> Lehrstuhl für Hydrogeologie und Hydrochemie, TU Bergakademie Freiberg, Gustav-Zeuner-Straße 12, 09599 Freiberg, Deutschland

heit im Sommerhalbjahr und den prognostizierten Klimawandel ist zu erwarten, dass der Bedarf an landwirtschaftlicher Bewässerung auch in Deutschland zunimmt, was zu einem erheblichen Druck auf die Wasserressourcen führen wird. Gerade bei Mais kann eine zusätzliche Bewässerung zu deutlichen Ertragssteigerungen führen. Also ist die Versuchung groß, auch Maisfelder künstlich zu bewässern, wie dies zumindest lokal schon heute geschieht.

Neben den heute schon zu beobachtenden negativen Auswirkungen auf die Biodiversität und die Grundwasserqualität, würde eine künstliche Bewässerung von Energiepflanzen-Monokulturen angesichts der eingangs genannten riesigen Flächen zu einem erheblichen zusätzlichen Wasserverbrauch und damit auch zu sinkenden Grundwasserständen führen. Dadurch würde sich die Konkurrenz zu natürlichen Ökosystemen und zur Nahrungsmittelproduktion nicht nur über die Fläche, sondern auch über die Nutzung der verfügbaren Wasserressourcen verschärfen.

Die Nutzung organischer Reststoffe als Bioenergieträger ist sicherlich sinnvoll; der großflächige Anbau von Energiepflanzen wie Mais oder Raps in Monokulturen hat jedoch

unabsehbare Folgen für das Grundwasser und das gesamte Ökosystem. Jedenfalls ist diese Problematik ein wichtiges Thema für die Hydrogeologie, das wesentlich stärker in den Fokus der Grundwasserforschung rücken sollte.

**Funding** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

**Open Access** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.